

**PENGARUH PERBANDINGAN KACANG LUPIN
(*Lupinus angustifolius*) DENGAN AMPAS TAHU DAN
KONSENTRASI RAGI TERHADAP
KARAKTERISTIK TEMPE KACANG LUPIN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Ujian Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Listi Nur Maitsa

14.030.0008



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PERBANDINGAN KACANG LUPIN (*Lupinus angustifolius*) DENGAN AMPAS TAHU DAN KONSENTRASI RAGI TERHADAP KARAKTERISTIK TEMPE KACANG LUPIN

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Ujian Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*



(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP)

(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.)

ABSTRAK

Tempe merupakan produk fermentasi kedelai dari Indonesia yang dihasilkan melalui pertumbuhan kapang *Rhizopus Oligosporus*. Substitusi bahan baku lupin dengan ampas tahu dalam pembuatan tempe akan menghasilkan suatu produk makanan diversifikasi baru, selain itu ketergantungan akan kedelai juga dapat teratasi sehingga terjadi efisiensi produksi tempe yang meningkat. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui sejauh mana pengaruh perbandingan antara kacang lupin (*Lupinus angustifolius*) dengan ampas tahu dan konsentrasi ragi terhadap tempe substitusi sehingga dihasilkan karakteristik yang baik. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai ekonomis ampas tahu, sebagai pemanfaatan diversifikasi produk pangan, pemanfaatan kacang lupin sebagai bahan dasar tempe sehingga dapat menciptakan ekonomi produktif.

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari penelitian pendahuluan yaitu perhitungan *counting chamber* dan penelitian utama menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 sebanyak tiga kali ulangan yang dilanjutkan dengan uji Duncan. Variabel percobaan terdiri dari perbandingan kacang lupin dengan ampas tahu (A) dengan variasi 9:1, 8:2, 7:3 dan konsentrasi ragi (B) dengan variasi 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. Respon dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar protein, kadar serat kasar dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan kacang lupin dengan ampas tahu berpengaruh terhadap aroma (matang), kadar air, kadar protein dan kadar serat kasar. Konsentrasi ragi berpengaruh terhadap kadar protein dan kadar air. Interaksi perbandingan kacang lupin dengan ampas tahu dan konsentrasi ragi berpengaruh terhadap aroma mentah. Tempe kacang lupin dengan ampas tahu memiliki kadar air kisaran 65,20-67,88%, kadar serat kasar 1,01 – 1,93%, kadar protein 11,01 – 12,96%,

Kata Kunci : Ampas Tahu, Kacang Lupin, Ragi, *Rhizopus oligosporus*, Tempe



ABSTRACT

*Tempe is a soybean fermentation product from Indonesia that was produced through the growth of *Rhizopus Oligosporus* mold. The substitution of tofu lupine raw material in making tempeh will produce a new modified food product, besides that soybean dependence can also be overcome so that the production efficiency of tempe increases. The purpose of this research were to determine the extent of the influence of the ratio between the lupine beans (*Lupinus Angustifolius*) with tofu and the concentration of the yeast so that the lupine been tempeh produced good characteristic. The benefit of this research was to increase the economic value of tofu, as the use of food product diversification, utilization of lupine beans as a tempeh raw material so as to created economy productive.*

The research method were carried consisted of preliminary research, namely counting the counting chamber and the main research using a randomized block design (RAK) with 3x3 factorial three times repeated, followed by Duncan's test. Variables experimental consisted of lupine beans comparison with tofu (A) with variations 9:1, 8:2, 7:3 and the concentration of yeast (B) with a variation of 0,5%, 1,0%, 1,5%. Response in this research include water content, protein content, crude fiber content and organoleptic test for taste, smell and texture.

The results showed that the ratio of lupine beans with yeast impact on ripe smell, protein content, water content and crude fiber content of tempeh lupine. The yeast in concentration effect on protein content and water content of tempeh lupine. Interaction comparison with lupine beans and tofu and the yeast concentrations effect on the raw smell and of tempeh lupine. Tofu lupine bean tempe has a range of water content of 65.20-67.88%, crude fiber content of 1.01 - 1.93%, protein content 11.01 - 12.96%,

Keywords: *Lupine Beans, *Rhizopus oligosporus*, Tofu, Tempeh, Yeast.*

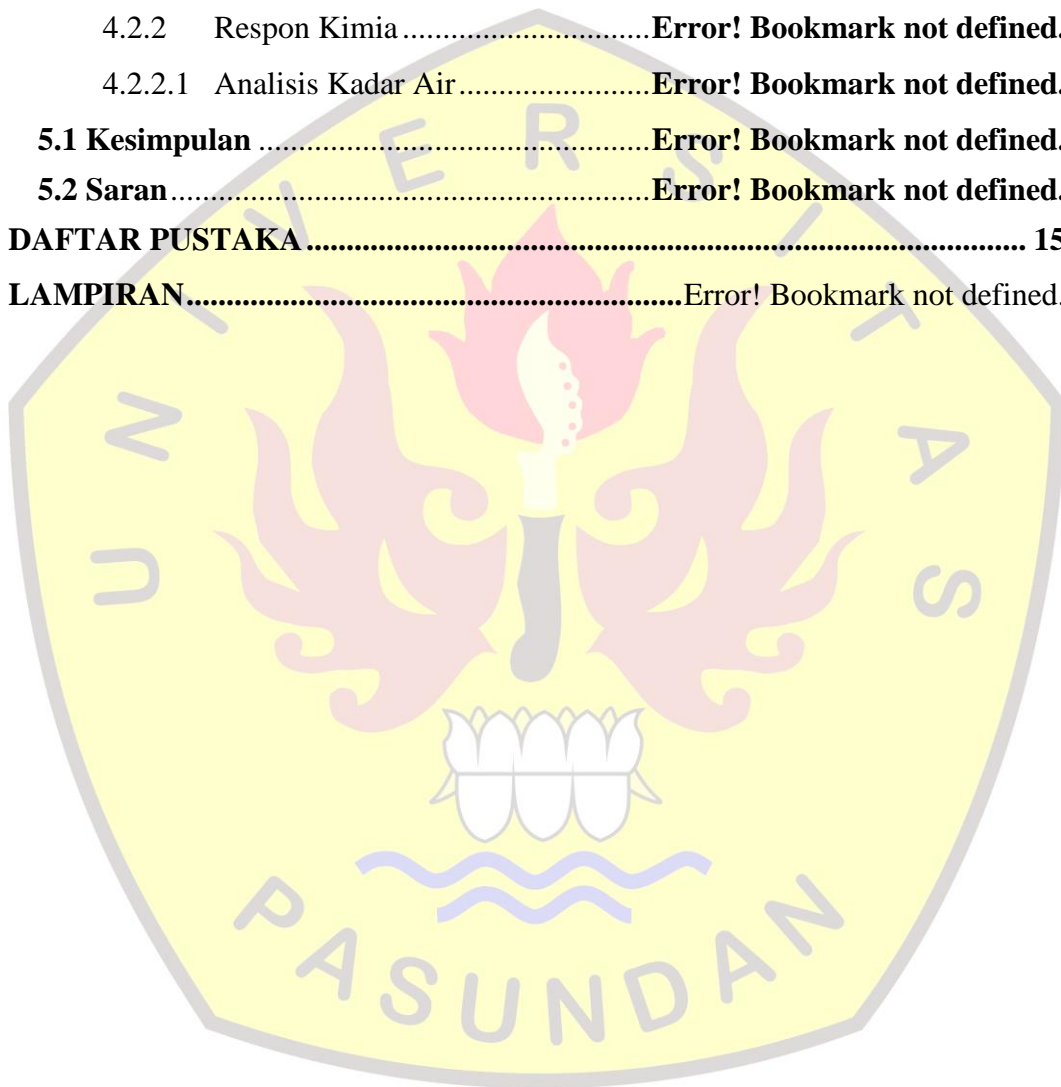


DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	3
ABSTRACT	4
I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Kerangka Pemikiran	Error! Bookmark not defined.
1.6 Hipotesis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tempe	Error! Bookmark not defined.
2.2 Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kedelai.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kacang Lupin	Error! Bookmark not defined.
2.5 Ampas Tahu	Error! Bookmark not defined.
2.6 Inokulum Tempe	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Bahan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Alat yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.

3.2.4 Rancangan Respon	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Respon Organoleptik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Respon Kimia	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.1 Analisis Kadar Air.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	15
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.



I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Tempe adalah makanan hasil fermentasi yang sangat terkenal di Indonesia. Tempe yang biasa dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe yang menggunakan bahan baku kedelai. Kedelai sebagai bahan baku tempe ketersediaannya sebagian besar melalui impor. Pada tahun 2005 diperlukan impor kedelai 62 % atau sekitar 1,20 juta ton / tahun (BPS, 2006). Impor kedelai pada tahun 2007 bahkan mencapai 1,30 juta ton (Kompas, 2008). Kebutuhan kedelai pada tahun 2008 sebanyak 1,40 juta ton (Widjang, 2008). Sedangkan kebutuhan kedelai nasional pada tahun 2012 tercukupi dengan 70% impor (1,25 juta ton) kedelai (Kompas, 2012). Tingkat konsumsi kedelai penduduk Indonesia cenderung mengalami peningkatan setiap tahun. Proyeksi yang dibuat oleh Syafaat et al. (2005) sampai dengan tahun 2020, menunjukkan bahwa konsumsi kedelai meningkat dengan laju 2,36 persen per tahun, jauh lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang besar hanya 1,3 persen pertahun. Berdasarkan data tersebut, dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap kacang kedelai, maka penelitian ini akan menggunakan kacang lupin sebagai bahan baku pembuatan tempe yang dapat dikonsumsi untuk semua kalangan.

Kacang Lupin (*Lupinus spp.*) merupakan legum yang sudah diakui sebagai tanaman alternatif pengganti kedelai karena kandungan proteinnya yang tinggi.

Kandungan protein kacang Lupin dan biji kacang – kacang lain berturut – turut adalah : Kacang Lupin 41%, Koro Pedang Biji Putih 27,4%, Kedelai 34%, dan Kacang Tanah 23,1%. Lupin telah terbukti menghasilkan tempe sangat mirip dengan kacang kedelai, namun pembuatannya lebih mudah, lebih bergizi, dan memberikan tambahan manfaat untuk kesehatan. Meskipun kandungan protein kedua jenis kacang tersebut hampir sama, tetapi lupin memiliki kandungan serat yang lebih tinggi yaitu 77,9% yang dapat membantu masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dalam tubuh. Lupin juga memiliki jumlah kandungan lemak yang lebih rendah yang sangat baik untuk mengontrol berat badan. Harga kacang lupin lebih murah yaitu Rp. 6.500 per kilogram. Jika dibandingkan dengan kedelai pada tahun 2012 harganya mencapai Rp. 10.316, memiliki antinutrisi yang lebih rendah, memiliki potensi *neutraceutica* yang dapat menurunkan kadar kolesterol yang tinggi dan menyeimbangkan rasio kadar LDL : HDL dalam darah yang berarti kacang lupin baik untuk kesehatan jantung, dan juga mengandung antioksidan dan fitosterol yang tinggi, sehingga mengkonsumsinya secara rutin dapat meningkatkan kesehatan seseorang (RPJMN, 2013 ; LIPI, 2010 ; Fontanari et *all*, 2012; Bahr et *all*. ; Sirtory et *all*, 2004 ; Rukmana : 1997).

Ampas tahu merupakan limbah industri pengolahan tahu yang pemanfaatannya belum optimal. Biasanya, masyarakat mengonsumsi ampas tahu dalam bentuk tempe gembus dengan harga yang relatif murah, ampas tahu segar dihargai Rp 300 – 500/kg. Ampas tahu juga dapat dijadikan sebagai sumber protein karena mengandung protein kasar cukup tinggi yaitu 27,55% dan kandungan zat nutrisi lain adalah lemak 4,93%, serat kasar 7,11%, BETN 44,50%, selain itu harga bahan, biaya produksi, dan proses produksinya terbilang murah. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisinya adalah difermentasi

menggunakan ragi tempe. Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimiawi yang terjadi pada substrat sebagai akibat dari aktivitas suatu enzim dari mikroorganisme. (Nuraini et al., 2009 ; Yustina dan Abadi 2012 ; Hidayat et. al. 2006).

Proses pembuatan tempe selain membutuhkan bahan baku, juga membutuhkan ragi tempe untuk proses fermentasinya. Penggunaan inokulum dengan jumlah yang banyak menyebabkan waktu fermentasi menjadi terlalu kritis, sedangkan pemakaian inokulum dengan jumlah yang kurang menyebabkan mikroba kontaminan dapat tumbuh. Penambahan atau pengurangan jumlah inokulum akan mempersingkat atau memperpanjang waktu fermentasi. (Intan, 2010).

Substitusi bahan baku lupin dengan ampas tahu dalam pembuatan tempe akan menghasilkan suatu produk makanan difersifikasi baru, selain itu ketergantungan akan kedelai juga dapat teratasi sehingga terjadi efisiensi produksi tempe yang meningkat. Perbandingan kacang lupin dan ampas tahu yang tepat dibutuhkan dalam menghasilkan produk yang diinginkan dan dapat diterima oleh konsumen. Berdasarkan latar belakang ini, maka perlu diteliti jumlah penambahan ragi dalam berbagai konsentrasi dan perbandingan kacang lupin dan ampas tahu sehingga diperoleh tempe kacang lupin dengan sifat organoleptik dan sifat kimia yang terbaik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan pada latar belakang, beberapa masalah yang dapat penulis rumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan antara kacang lupin dan ampas tahu terhadap karakteristik tempe kacang lupin?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ragi terhadap karakteristik tempe kacang lupin?

3. Bagaimana pengaruh interaksi antara kacang lupin dan ampas tahu, serta konsentrasi ragi yang digunakan terhadap karakteristik tempe kacang lupin?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui pengaruh perbandingan kacang lupin dan ampas tahu dan penambahan konsentrasi ragi terhadap karakteristik tempe kacang lupin.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan pengaruh perbandingan kacang lupin dan ampas tahu terbaik dan untuk mengetahui jumlah ragi terbaik sehingga menghasilkan formulasi yang tepat dalam pembuatan tempe kacang lupin.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu :

1. Memanfaatkan potensi kacang lupin sebagai sumber pangan.
2. Menjadikan kacang lupin sebagai salah satu alternatif sumber protein pengganti kacang kedelai.
3. Meningkatkan nilai ekonomis dari kacang lupin.
4. Memanfaatkan potensi ampas tahu sebagai bahan pengisi untuk pembuatan tempe

1.5 Kerangka Pemikiran

Tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia. Menurut SNI No. 01-3144-1992 tempe didefinisikan sebagai produk makanan hasil fermentasi biji kedelai oleh starter tertentu, berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Tempe dapat dibuat dari berbagai bahan tetapi yang dikenal oleh sebagian peminat tempe adalah yang dibuat dari kedelai. Menurut Kasmidjo (1990), di Indonesia terdapat berbagai macam tempe yang dibuat dengan bahan selain kedelai, antara lain : ampas tahu, ampas kacang, biji benguk (koro) dan biji kecipir.

Menurut Madigan dan Martinko (2006), *Rhizopus Oligosporus* dapat tumbuh pada suhu 30-35 °C, dengan suhu minimum 12 °C dan suhu maksimum 42 °C. Pertumbuhan *Rhizopus Oligosporus* mempunyai ciri-ciri koloni abu-abu kecoklatan dengan tinggi 1 mm atau lebih.

Menurut Susilowati & Listyawati (2001) *Rhizopus oligosporus* memiliki ciri-ciri hifa seperti benang berwarna putih sampai kelabu hitam serta tidak bersekat, memiliki rhizoid dan sporangiospora. Warna abu-abu pada fermentasi ampas tahu berasal dari hifa kapang yang tumbuh membentuk spora, dan warna kekuningan pada substrat adalah warna alami yang berasal dari ampas tahu.

Menurut penelitian Kartini (2011), perendaman kacang lupin selama 24 jam menghasilkan OCTADEC-9 ENOIC ACID dengan waktu retensi sebesar 24,457 menit, luas area 29,04% dan tinggi area 23,96% merupakan senyawa yang memiliki puncak tertinggi dan terluas.

Menurut Shurtleff & Aoyogi (1979) protein terurai menjadi asam amino aromatik seperti treonin, valin, lisin, dan triptofan. Namun, protein yang terdapat pada ampas tahu

fermentasi lebih baik kualitasnya dibandingkan dengan kadar protein pada ampas tahu non fermentasi, karena protein pada ampas tahu fermentasi telah didegradasi oleh kapang *Rhizopus oligosporus* menjadi asam-asam amino yang menyebabkan lebih mudah diserap oleh tubuh.

Menurut penelitian Indrawati (1972), Pembuatan fermentasi *R. Oligosporus* dan *R. Arrhizus* mampu menghasilkan tempe gembus dalam 24 jam dengan ragi terbaik 0,310% pada suhu 31 °C dan waktu kukus substrat terbaik selama 90 menit dan proses fermentasi tempe ini tidak mengandung aflatoksin type B1, B2, G1 dan G2.

Menurut penelitian Affandi & Yuniati (2012), fermentasi cair ampas kelapa sawit dengan kapang *R. oligosporus* mampu menurunkan kadar air mencapai 7,97 %, penurunan kadar air dipengaruhi oleh aktivitas kapang, karena air digunakan untuk metabolisme kapang.

Menurut penelitian Susono (1984), Pembuatan fermentasi oncom Bandung selama 24 jam menghasilkan tekstur bahan dasar yang semula lepas berubah menjadi kompak dan empuk, pH, kandungan air, kandungan gula perduksi, kandungan nitrogen total dan nitrogen terlarutnya meningkat atau menurun tergantung pada biak yang digunakan. Jika waktu pengeraman diperpanjang menjadi 48 jam, tekstur produk yang terbentuk menjadi lebih baik dan sifat-sifat kimia dari bahan dasar membaik atau memburuk tergantung pada biak yang digunakan.

Menurut penelitian Zulhida (2013), konsentrasi ragi pada tempe koro pedang memberikan pengaruh terhadap karbohidrat, tekstur, aroma, kadar HCN, kadar abu dan rasa. Dengan kadar *Rhizopus* sp. 0,5% maka karbohidrat akan menurun menjadi 9,09%.

Dalam penelitian Eliyana (2017), dari penggunaan konsentrasi ragi sebesar 0,5-1,5% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ragi meningkatkan nilai pH, kadar abu, kadar protein, dan kadar serat kasar tempe kedelai-jagung.

Semakin tinggi penggunaan ampas tahu terfermentasi dalam ransum yaitu 10%, 20% dan 30% maka semakin turun kadar kolesterol darah itik, hal ini disebabkan karena meningkatnya kandungan serat kasar dan komponen karbohidrat yang sulit dicerna (*non starch polysaccharida* = NSP) pada ransum yang dikonsumsi oleh itik sebagai akibat meningkatnya level ampas tahu terfermentasi dalam ransum. Peningkatan konsumsi serat dan NSP menyebabkan laju aliran ransum meningkat, dan sebagai akibatnya kolesterol di dalam ransum akan keluar melalui gerakan usus, sedangkan garam empedu akan diserap kembali ke dalam darah untuk diedarkan kembali sebagai kolesterol (Suhendra, 1992).

Penggunaan ampas tahu terfermentasi dengan 10%, 20%, dan 30% menurunkan jumlah lemak. Seaton et al. (1978) melaporkan bahwa konsumsi protein dan asam amino lysin yang meningkat menyebabkan penurunan kandungan lemak dalam tubuh dan peningkatan jumlah daging dalam karkas.

Menurut HIDAYAT et al. (2006), kapang *Rhizopus oligosporus* memproduksi enzim pendegradasi karbohidrat seperti amylase, selulase dan xylanase. Semakin tinggi level ragi tempe yang diberikan menurunkan kandungan protein dan lemak. Hifa kapang mampu menembus bahan yang difermentasi, dan mengeluarkan berbagai enzim ekstraseluler dan menggunakan bahan yang difermentasi sebagai sumber nutrisinya.

Menurut Penelitian Rohmiyatul (2010), Semakin tinggi level ragi tempe yang diberikan pada fermentasi ampas tahu, meningkatkan kandungan bahan kering, BETN dan menurunkan kandungan serat kasar, bahan organik, protein kasar dan lemak.

Melihat fungsi *Rhizopus oligosporus* diduga terdapat konsentrasi ragi optimum yang menghasilkan kualitas tempe terbaik. Oleh karena itu konsentrasi ragi tempe yang ditambahkan harus tepat. Perbedaan formulasi kacang lupin dan ampas tahu juga diduga akan bernilai gizi dan memiliki karakteristik yang mendekati tempe yang terbuat dari bahan baku kedelai. Perbedaan formulasi kacang lupin dan ampas tahu yang digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai tempe kacang lupin dan jagung, yaitu (9 : 1), (8 : 2), dan (7 : 3), sedangkan konsentrasi raginya yaitu (0,5 %), (1%) dan (1,5 %) yang ditetapkan berdasarkan trial error pada penelitian pendahuluan.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Diduga terdapat pengaruh perbandingan kacang lupin dan ampas tahu terhadap karakteristik tempe lupin.
2. Diduga terdapat pengaruh konsentrasi ragi terhadap karakteristik tempe kacang lupin
3. Diduga terdapat interaksi antara kacang lupin dan ampas tahu terhadap konsentrasi ragi yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik tempe lupin.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Leevent H, Bilgicli N. *Enrichment of gluten-free cakes with lupin (Lupinus albus L) or buckwheat (Fagopyrum esculnenum M.) flours*. International Journal of Food and Nutrition. 62(7):725-728,2011
- Capraro J, Maagni C, Fontanesi M, Budell A, Duranti M. *Application of Two-Dimensional Electrophoresis to Industrial Process Analysis of Protein in Lupin-Based Pasta*. Elsevier Ltd. (41):1011-1017, 2008
- Bahr M, Fevhner A, Kramer J, Kiehntopf M, Jahreis G, *Lupin Protein Positively Plasma LDL Cholesterol and LDL : HDL Cholesterol Ratio in Hypercholesterolemic Adult After Four Weeks of Supplementation; a Randomized, controlled Crossover Study*, Nutrition Journal (12) 107, 2013
- Frias J, Miranda ML, *Effect germination and fermentation on the antioxidant vitamin content and antioxidant capacity of Lupinus albus L Var. Mullolupa*. Journal of food Chemistry. (92):211-220,2005.
- Villaluenga CM, Friess J, Vidal Valverde C, *Functional Lupin Seeds (Lupinus albus L and Lupinus luteus L.) After Extraction of alpha-Galactosides*. Journal of Food Chemistry. (998):291-299,2005.
- [LIPI]. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *The Advantage of Using Lupin in Manufacture of Tempeh*. Bandung, 2010.
- [RPJMN]. *Rencana pembangunan Jangka Menengah Nasional Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019*. Jakarta : Direktorat Pangan dan Pertanian, Bappenas, 2013.
- Weerakoon BR, Bomaratne B. *Agronomic Potential of Lupin (Lupinus spp.) In Sri Lanka as an Alternative Crop : Growth and Yield Performance in Different Agroecological Regions*. Asean Joernal of Agricultural Research. 7 (1): 1-14, 2013
- Handayani R, Kandono LBB Wilayanti I, *Pengaruh Tingkat Substitusi Margarin dengan Virgin Coconut Oil Dan Jenis Penstabil Terhadap Mutu Es Krim Susu Lupin (Lupinus angustifolius)*. Jurnal Ilmuan Teknologi Pangan. Vol B (1). 115-135, 2007.
- PriatniB, Devi AF, Kardono LBB Jayasena V. *Quality And Sensory Evaluation of Tempe Prepared from various particle sizes of lupin beans*. Teknologi dan Industri Pangan (24): 2: 20:3
- Birtory CR, Lovati MR, Manzoni O, Cstigilioni B, Duranti M, Magni C, Morandi B, D Agostina A, Arnoidi A, *Proteins White Lupin Seed, Naturally Isoflavon-poor Legume Reduce Cholesterolemia in Rats and Increase LDL Reseptor Activity in Hepg Cells*. Journal of Nutrition (134) 18-23 2004

- Heuzé V.,Thiollet H.,Tran G.,Lessire M., *Yellow lupin (Lupinus luteus) seeds*. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/23097>. Last updated on May 17, 2018, 10:41
- Sujak, A., A. Kotlarz, and W. Strobel, *Compositional and nutritional evaluation of several lupin seeds*. Food Chemistry, 2006
- FNB-IOM. Protein and Amino Acids. In: DRI - *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, D.C.: The National Academies Press; 2002. p. 589-768.
- Petterson, D.S., 1998. *Composition and food uses of lupins*. IN: J.S. Gladstones, C. Atkins, and J. Hamblin (eds.). Lupins as crop plants: biology, production and utilisation. pp 353-384 CABI, Oxon.
- Aak. 1995. **Kedelai**. Kanisius. Yogyakarta.
- Adisarwanto, T. 2007. **Kedelai**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. New York.
- Astuti, M., M. Andreanyta, F. Dalais, and W. Mark. 2000. *Tempe, a Nutritious and Healthy Food from Indonesia*. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 9: 322-325.
- Astuti, E. Y. 2000. **Potensi Beberapa Jamur *Mucor sp.* dan *Rhizopus sp.* sebagai Sumber Minyak Sel Tunggal**. (Skripsi). Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Babu, P.D., R. Bhagyaraj, and R. Vidhyalakshmi. 2009. *A Low Cost Nutritious Food "Tempeh"- a Review*. World Journal of Dairy & Food Sciences. 4 (1): 22-27.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. **Ironi Kedelai Impor di Negeri Tempe. Berita Industri Kementerian Perindustrian Republik Indonesia**. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/3853/Ironi-Kedelai--Impor-diNegeri-Tempe>. Diakses 19 Mei 2016.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. **Standar Mutu Tempe Kedelai**. SNI 31442009. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2012. **Tempe : Persembahan Indonesia untuk Dunia**. www.bsn.go.id. Diakses 08 Maret 2017.
- Balai Pengawas dan Sertifikasi Benih Tanaman (BPSBT) Provinsi Lampung. 2013. **Profil Perbenihan Jagung Provinsi Lampung**. BPSPT Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Bakhrin, R. Zulhida, dan D. Seno. 2013. **Studi Pembuatan Tempe dari Biji Karet**. Jurnal Agrium. 18(2): 108-111.

- Buckle, K. A., R. A. Edwards and M. Wouton. 2007. **Ilmu Pangan**. Terjemahan dari Food Science oleh Purnomo H dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2006. **Kedelai Khasiat dan Teknologi**. Bumi Aksara. Bandung. Hal:76.
- Dewi, L., S. P. Hastuti, dan R. Kumalasari. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Kedelai (*Glycine max (L). Merr*) Var. Grobogan**. Prosiding Seminar Nasional ke-22 Perhimpunan Biologi Indonesia. Jawa Tengah. Hal 1-22.
- Feng, X. M. 2006. *Microbial Dynamics during Barley Tempeh Fermentation*. Acta. Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. Hal:59.
- Feng, X. M., T. O. Larsen, and J. Schnurer. 2007. *Production of Volatile Compounds by *Rhizopus oligosporus* during Soybean and Barley Tempeh Fermentation*. International Journal of Food Microbiology. 113: 133-141.
- Hadi, S. 2011. **Membangun Ketahanan Pangan dan Teknologi Produktivitas Pertanian**. Pustaka Ilmiah. 10 hlm.
- Hidayat, N. 2009. **Tahapan Proses Pembuatan Tempe**. <http://lecture.brawijaya.ac.id/Nurhidayat/>. Diakses 15 Agustus 2018.
- Kasmidjo, R. B. 1990. **Tempe : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Koswara. 1992. **Teknologi Pengolahan Kedelai**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Nuryati, L., B. Waryanto, Novianti, dan R. Widaningsih. 2015. **Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai**. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Suhendri, T., T. Tandean, C. Haryasyah, M. Octavia, dan K. A. Saputra. 2006. **Aplikasi Proses Termal sebagai Solusi Umur Simpan Pendek pada Tempe**. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Supratti, L. 2003. **Pembuatan Tempe**. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprihatin. 2010. **Teknologi Fermentasi**. UNESA Press. Surabaya.
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2010. **Protein Kedelai dan Kecambah Manfaatnya Bagi Kesehatan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Wood, B. J. B. 1985. *Microbiology of Fermented Foods*. Vol 2. Elsevier Applied Science Publishers. New York.
- Wolf, W. J. and J. C. Cowan. 1975. *Soybean as a Food Source*. The Chemical Rubber Co., Cleveland. Ohio.

- Rahayu, W. P, dkk (2003). **Klasifikasi Bahan Pangan dan Resiko Keamanannya**. Jakarta PT Gramedia Pustaka Utama
- Ali A, dkk.2007. **Penuntun Praktikum Mikrobiologi Dasar**. Makassar. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar, Makassar
- Alwi. 2009. **Fermentasi**. [Online], <http://www.ziddu.com>. Diakses 3 Desember 2018.
- Anonim. 2009. **Tempe**. [Online], <http://www.wikipedia.com>. Diakses 7 Desember 2018.
- Di Maio Dominick J. and Di Maio Vincent J.M. 1993. **Time of Death**. Jakarta: Forensic Pathology CRC Press Inc.
- Dinda. 2008. **Fermentasi Tempe**. <http://www.farmasi.com>. [Online], Diakses 7 Desember 2018.
- Djide, Sartini, dan Kadir. 2005. **Analisis Mikrobiologi Farmasi**. Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Farmasi FMIPA UNHAS
- Fardiaz, S. 1989. **Analisis Mikrobiologi Pangan**. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Gandjar, I. dkk. 2006. **Mikologi Dasar dan Terapan**. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Pangastuti dan Triwibowo. 1996. **Proses Pembuatan Tempe Kedelai dengan Analisis Mikrobiologi**. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Purwanti. 2008. **Khasiat Kacang Hijau**. [Online], <http://www.info-sehat.com>. Diakses 15 November 2018.
- Purwoko, T. 2007. **Fisiologi Mikroba**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutikno. 2009. **Fermentasi Tempe**. [Online], <http://fermentasi.in/uncategorized>. Diakses 15 November 2018
- Oktafiani, N. 2001. **Pengaruh Macam Varietas Kedelai terhadap Mutu Tempe Selama Penyimpanan Suhu Beku**. Jurusan THP-FTP Universitas Brawijaya, Malang
- Kasmidjo, R. B. 1990. **Tempe Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Susanto, T. 1999. **Rekayasa Perbaikan Teknologi Pembuatan Tempe Kedelai dan Pengembangannya pada Industri Tempe Generasi Kedua dan Ketiga**. Rangkuman Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian. Universitas Brawijaya, Malang
- Sukardi, Wignyanto dan Istri Purwaningsih 2008. **Uji Coba Penggunaan Inokulum Tempe dari Kapang Rhizopus oryzae dengan substrat tepung beras dan ubikayu pada unit produksi tempe sanan kodya Malang**. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol.9 No.3 (Desember 2018) 2007-215

- Winarno, F.g. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Jakarta: PT Gramedia
- Shurtleff, W. And A.Aoyagi. 1979. *The Book of Tempeh*. New York: Harper and Row
- SNI. 2009. Tempe Kedelai. Bahan Standarisasi Nasional SNI 3144:2009. Jakarta.
- Lawrie, R.A. 1995. **Ilmu Daging**. Terjemahan : A. Parakkasi. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. 1987. **Ilmu Pangan**. Terjemahan. Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Herliani, Leni. 2009. **Excellence Of Food Ferment (Keunggulan Makanan Fermentasi)**, tersedia: [http:// Excellence of Food Ferment \(Keunggulan Makanan Fermentasi\) adha panca wardhanu.html](http://Excellence of Food Ferment (Keunggulan Makanan Fermentasi) adha panca wardhanu.html), diakses: tanggal 10 November 2018, pukul 15.45.
- Suprpti, Lies. 2003. **Pembuatan Tempe**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Dwinaningsih, Erna Ayu. 2010. **Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi**; Skripsi. Surakarta: UNS.
- Dwidjoseputro, D. 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. Jakarta: Djambatan.
- Muchtadi TR. 1989. **Petunjuk Laboratorium Teknolgi Proses Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. Nurhidayat, dkk. 2006. Mikrobiologi Industri. Yogyakarta
- Asngad, Aminah, Suparti dan Priyonggo B. Laksono. 2011. **Uji Kadar Serat, Karbohidrat, Dan Sifat Organoleptik Pada Pembuatan Tempe Dari Bahan Dasar Kacang Merah (*Vigna umbellate*) dengan Penambahan Bekatul**. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 12 (1): 23 - 36.
- Koswara, Sutrisno. 2009. **Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)**. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TeknologiPengolahan-Kedelai-Teori-dan-Praktek.pdf>. Diakses Jum'at, 30 November 2018, pukul 08.15 WIB.
- Moehyi, S. 1992. **Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga**. Penerbit Bharata. Jakarta.
- deMan, M John. 1997. **Kimia Makanan**. Bandung : ITB
- Pangastuti, Hesting Pupus dan Sitoresmi Triwibowo. 1996. **Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Asam Fitat Dalam Tempe Kedelai**. Cermin Kedokteran No 108. Jakarta

- Sukardi, Wignyanto dan Isti Purwaningsih. 2008. **“Uji Coba Penggunaan Inokulum Tempe Dari Kapang *Rhizopus oryzae* Dengan Substrat Tepung Beras Dan Ubikayu Pada Unit Produksi Tempe Sanan Kodya Malang”**. Jurnal Teknologi Pertanian. 9 (3): 207-215
- Kartika, Bambang. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Yogyakarta: penerbit Pusat Antar Universitas pangan dan Gizi
- S. Ketaren. (1986). **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**, Jakarta : UIPress.
- Steinkraus KH. 1998. *Bio-enrichment: production of vitamins in fermented foods*. In: *Wood BJB, editor. Microbiology of Fermented Foods*. Vol. 2. 2nd Edition. London: Blackie Academic. P 603-621.
- Rokhmah, L. N. 2008. **Kajian Kadar Asam Fitat dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (*Mucuna Pruriens*) dengan Variasi Pengecilan Ukuran dan Lama Fermentasi**. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.

